

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-50067

(P 2002-50067 A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002. 2. 15)

(51) Int. Cl.  
 G11B 7/135  
 G02B 3/08  
 5/18  
 13/00  
 13/18

識別記号

F I  
 G11B 7/135  
 G02B 3/08  
 5/18  
 13/00  
 13/18

マーク (参考)

A 2H049 Ota et al.  
 2H087 2002/0003767  
 5D119

審査請求・未請求 請求項の数21 O.L. (全14頁)

(21) 出願番号 特願2001-19502 (P 2001-19502)  
 (22) 出願日 平成13年1月29日 (2001. 1. 29)  
 (31) 優先権主張番号 特願2000-153351 (P 2000-153351)  
 (32) 優先日 平成12年5月24日 (2000. 5. 24)  
 (33) 優先権主張国 日本 (JP)

(71) 出願人 000001270  
 ユニカ株式会社  
 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号  
 (72) 発明者 大田耕平  
 東京都八王子市石川町2970番地 ユニカ株  
式会社内  
 (72) 昭明者 荒井則一  
 東京都八王子市石川町2970番地 ユニカ株  
式会社内

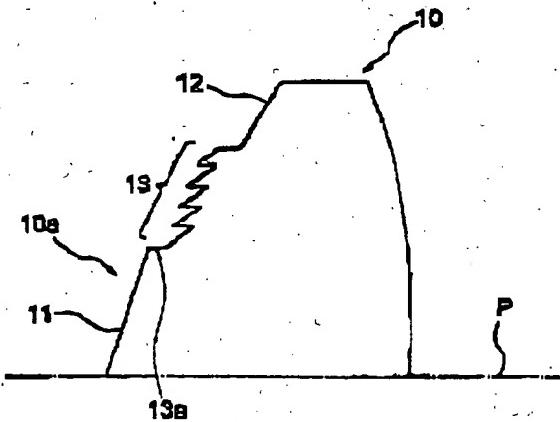
最終頁に続く

(54) [発明の名称] 光ピックアップ装置用対物レンズ及び光ピックアップ装置

## (57) 【要約】

【課題】 光源からの光量を十分に利用することができ、情報記録媒体からの光の誤検出も生ぜず、製造コストの上昇を抑えることができる光ピックアップ装置用対物レンズ及びその対物レンズを備える光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 この対物レンズ10は、光軸P側から外側に向かう方向に、回折構造を備えた領域13を挟んで回折構造を備えない領域11, 12を設けたレンズ面を有し、回折構造は、最大の回折光量を発生する回折光の次数が互いに異なる少なくとも2つの波長(λ1, λ2)の光束に対して同一次数(但し、0次を除く)となる形状である。



(2)

特開2002-50067

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光軸側から外側に向かう方向に、回折構造を備えた領域を挟んで回折構造を備えない領域を設けたレンズ面を有し、

前記回折構造は、最大の回折光量を発生する回折光の次数が互いに異なる少なくとも2つの波長( $\lambda_1, \lambda_2$ )の光束に対して同一次数(但し、0次を除く)となる形状であることを特徴とする光ピックアップ装置用対物レンズ。

【請求項2】 前記レンズ面において光軸を含む領域に前記回折構造を備えない領域が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置用対物レンズ。

【請求項3】 前記同一次数が1次であることを特徴とする請求項1または2に記載の光ピックアップ装置用対物レンズ。

【請求項4】 光ピックアップ装置用の対物レンズであつて、前記光ピックアップ装置が、波長 $\lambda_1$ の第1の光源と、波長 $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ )の第2の光源とを有し、第1の光源は透明基板の厚さが $t_1$ の第1の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために第1の光束を射出し、

第2の光源は透明基板の厚さが $t_2$ の第2の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために第2の光束を射出し、

前記第1の光情報記録媒体を前記第1の光源で記録及び/または再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要開口数をNA1とし、

前記第2の光情報記録媒体を前記第2の光源で記録及び/または再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要開口数をNA2 (NA2 < NA1)としたとき、

前記対物レンズは少なくとも1つの面に、光軸に対して回転対称な回折構造を備えた領域を有し、

前記第1の光情報記録媒体を前記第1の光源で記録及び/または再生するときに前記回折構造を備えた領域からのN次回折光(Nは0でない整数)を利用し、

前記第2の光情報記録媒体を前記第2の光源で記録及び/または再生するときに前記回折構造を備えた領域からのM次回折光(M=N)を利用し、

前記第1の光源からの光束の、前記回折構造を備えた領域の最も光軸から離れた円周からのN次回折光は、光情報記録媒体側の開口数がNAH1の光束に変換され、

前記第1の光源からの光束の、前記回折構造を備えた領域の最も光軸側の円周からのN次回折光は、光情報記録媒体側の開口数がNAL1の光束に変換される場合に、NAH1 < NA1

(1/s) NA2 < NAL1 < NA2

を満たすことを特徴とする光ピックアップ装置用対物レンズ。

【請求項5】 前記NAH1及び前記NAL1が次の式を満たすことを特徴とする請求項4に記載の光ピックアップ装置用対物レンズ。

$$0.46 \leq NAH1 \leq 0.56$$

$$0.3 \leq NAL1 \leq 0.45$$

【請求項6】 前記NがN=1であることを特徴とする請求項4または5に記載の光ピックアップ装置用対物レンズ。

【請求項7】 前記回折構造を備えた領域と光軸から最も離れた側の回折構造を備えない領域との境界において光軸方向に段差部が設けられ、この段差部が $1\mu m$ 以上 $10\mu m$ 以下の光軸方向の段差を有することを特徴とする請求項4、5または6に記載の光ピックアップ装置用対物レンズ。

【請求項8】 前記回折構造を備えた領域と最も光軸側の回折構造を備えない領域との境界において、前記第1の光源と前記第1の光情報記録媒体を用いて、前記波長 $\lambda_1$ の光が前記厚さ $t_1$ の透明基板を透過した該面の位相ずれが $\lambda_1/10$ 以下であることを特徴とする請求項20、4、5または6に記載の光ピックアップ装置用対物レンズ。

【請求項9】 前記回折構造を備えた領域の最も光軸側の円周で段差部を有し、この段差部の深さが、その段差部により屈折面との境界で生じる光路差が $\lambda_1$ 及び $\lambda_2$ のほぼ整数倍となるように設定されていることを特徴とする請求項1~8のいずれか1項に記載の光ピックアップ装置用対物レンズ。

【請求項10】 前記回折構造を備えた領域の最も光軸側の円周で段差部を有し、この段差部の深さが $4\mu m$ 以上 $10\mu m$ 以下であることを特徴とする請求項1~9のいずれか1項に記載の光ピックアップ装置用対物レンズ。

【請求項11】 透明基板の厚さが $t_1$ の第1の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために波長 $\lambda_1$ の第1の光束を射出する第1の光源と、

透明基板の厚さが $t_2$ の第2の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために波長 $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ )の第2の光束を射出する第2の光源と、

前記第1及び第2の情報記録媒体からの光を検出する光検出器と、

光軸側から外側に向かう方向に、回折構造を備えた領域を挟んで回折構造を備えない領域を設けたレンズ面を有し、前記回折構造は、前記第1の光束に対して最大の回折光量を発生する回折光の次数と、前記第2の光束に対して最大の回折光量を発生する回折光の次数が同一次数(但し、0次光を除く)となる形状である対物レンズとを、具備することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項12】 前記レンズ面において光軸を含む領域に前記回折構造を備えない領域が形成されていることを特徴とする請求項11に記載の光ピックアップ装置。

(3)

特許 2002-50067

3

【請求項 13】 前記同一次数が 1 次であることを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 14】 透明基板の厚さが  $t_1$  の第 1 の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために波長  $\lambda_1$  の第 1 の光束を射出する第 1 の光源と、透明基板の厚さが  $t_2$  の第 2 の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために波長  $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) の第 2 の光束を射出する第 2 の光源と、

前記第 1 及び第 2 の情報記録媒体からの光を検出する光検出器と、

少なくとも 1 つの面に、光軸に対して回転対称な回折構造を備えた領域を有する対物レンズと、を具備し、前記第 1 の光情報記録媒体を前記第 1 の光源で記録及び/または再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要開口数を NA 1 とし、

前記第 2 の光情報記録媒体を前記第 2 の光源で記録及び/または再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要開口数を NA 2 (NA 2 < NA 1) とし、

前記第 1 の光情報記録媒体を前記第 1 の光源で記録及び/または再生するときに前記回折構造を備えた領域からの N 次回折光 (N は 0 でない整数) を利用し、

前記第 2 の光情報記録媒体を前記第 2 の光源で記録及び/または再生するときに前記回折構造を備えた領域からの M 次回折光 (M = N) を利用し、

前記第 1 の光源からの光束の、前記回折構造を備えた領域の最も光軸から離れた円周からの N 次回折光は、光情報記録媒体側の開口数が NAH 1 の光束に変換され、

前記第 1 の光源からの光束の、前記回折構造を備えた領域の最も光軸側の円周からの N 次回折光は、光情報記録媒体側の開口数が NAL 1 の光束に変換される場合に、

NAH 1 < NA 1

(1/3) NAL 1 < NAL 1 < NA 2

を満たすことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 15】 前記 NAH 1 及び前記 NAL 1 が次の式を満たすことを特徴とする請求項 1 4 に記載の光ピックアップ装置。

0.45 ≤ NAH 1 ≤ 0.56

0.3 ≤ NAL 1 ≤ 0.45

【請求項 16】 前記 N が N = 1 であることを特徴とする請求項 1 4 または 1 5 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 17】 前記回折構造を備えた領域と光軸から最も離れた側の回折構造を備えない領域との境界において光軸方向に段差部が設けられ、この段差部が  $1 \mu m$  以上  $10 \mu m$  以下の光軸方向の段差を有することを特徴とする請求項 1 4, 1 5 または 1 6 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 18】 前記回折構造を備えた領域と最も光軸

側の回折構造を備えない領域との境界において、前記第 1 の光源と前記第 1 の光情報記録媒体を用いて、前記波長  $\lambda_1$  の光が前記厚さ  $t_1$  の透明基板を透過した波面の位相ずれが  $2\pi / 10$  以下であることを特徴とする請求項 1 4, 1 5 または 1 6 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 19】 前記回折構造を備えた領域の最も光軸側の円周で段差部を有し、この段差部の深さが、その段差部により屈折面との境界で生じる光路差が  $\lambda_1$  及び  $\lambda_2$  のほぼ整数倍となるように設定されていることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 8 のいずれか 1 項に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 20】 前記回折構造を備えた領域の最も光軸側の円周で段差部を有し、この段差部の深さが  $4 \mu m$  以上  $10 \mu m$  以下であることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 9 のいずれか 1 項に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 21】 前記第 1 の光情報記録媒体が DVD であり、前記第 2 の光情報記録媒体が CD であることを特徴とする請求項 1 1 ~ 2 0 のいずれか 1 項に記載の光ピックアップ装置。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ピックアップ装置において情報記録媒体に対して情報の記録または再生を行うために用いられる対物レンズ及び光ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 CD や DVD 等の記録密度や透明基板の厚さの異なる複数の情報記録媒体 (例えば光ディスク) に対して、情報の記録及び/又は再生が可能な光ピック

30 アップ装置として、少なくとも対物レンズを共通に使用することにより装置の小型化や低価格化を実現することが望まれており、そのための対物レンズや光ピックアップ装置が種々提案されている。

【0003】 例えば、対物レンズに特殊輪番として切り欠きをリング状に設けて、対物レンズの一面を複数の分割面 (例えば 3 つの分割面) に構成し、複数の分割面のうちの一部 (例えば光軸側の第 1 分割面) を記録密度や透明基板の厚さの異なる 2 つの情報記録媒体に対する情報の記録及び/又は再生にともに利用可能なようにし、

40 残りの分割面のうちの一部 (例えば第 1 分割面に隣接する第 2 分割面) を一方の情報記録媒体 (例えば必要開口数の小さい方の情報記録媒体) に対する情報の記録及び/又は再生に主に利用可能のようにし、その残り (例えば第 2 分割面に隣接する第 3 分割面) を他方の情報記録媒体 (例えば必要開口数の大きい方の情報記録媒体) に対する情報の記録及び/又は再生に主に利用可能のようにすることができる。その一例として、特開平 1 1-96585 号公報に記載のものが挙げられる。しかし、このようにリング状の切り欠きを設けた対物レンズ 50 では、フォーカス信号に誤検出が生じる場合があった。

(4)

特開2002-50067

5

例えば、対物レンズの一面に設けられた3つの分割面のうちCD用に球面収差が補正された第2分割面により、DVDの記録または再生時にその第2分割面を通過した光束がセンサ上にフォーカスして集光し、フォーカス信号として誤検出してしまった場合があった。

【0004】また、特開平10-28368号公報には、ホログラム型リングレンズを用いて、ホログラム部分ではDVD用の650nm波長の光について回折されなくし(0次光を利用)、CD用の780nm波長の光については全て1次光に回折されて作用させるようにした光ピックアップ装置が記載されている。

【0005】しかし、このように対物レンズに分割面を設け、その1つの分割面に、一方の波長では0次光を利用し、他方の波長では1次光を利用するホログラムや回折面としたものでは、回折効率が低くなつて光源からの光量を十分に利用することができず、フォーカス信号に誤検出が生じることが場合によつては発生する。

【0006】また、対物レンズの全面に回折面を設けるのは、その金型製作のコストが高く製造コストの上昇の点で好ましくない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述のような従来技術の問題に鑑み、光源からの光量を十分に利用することができ、情報記録媒体からの光の誤検出も生ぜず、製造コストの上昇を抑えることができる光ピックアップ装置用対物レンズ及びその対物レンズを備える光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明による光ピックアップ装置用対物レンズは、光軸側から外側に向かう方向に、回折構造を備えた領域を挟んで回折構造を備えない領域を設けたレンズ面を有し、前記回折構造は、最大の回折光量を発生する回折光の次数が互いに異なる少なくとも2つの波長( $\lambda_1, \lambda_2$ )の光束に対して同一次数(但し、0次光を除く)となる形状であることを特徴とする。なお、「同一次数」とは、正負の符号を含めてその次数が同一であることをいう。

【0009】上記回折構造を備えた領域を設ける位置は、前記対物レンズを使用する光ピックアップ装置において使用される光源の波長、情報記録媒体の透明基板の厚さ、及び前記情報記録媒体の情報の記録密度等によって決定され、前記情報記録媒体毎に定められた対物レンズの必要開口数に応じて定められる。

【0010】例えは、前記光ピックアップ装置において2つの情報記録媒体について再生または記録を行う際の前記対物レンズに必要な開口数が異なり、その開口数の小さい方の開口数近傍に前記回折構造を備えた領域を設定することが望ましい。これにより、必要な開口数の小さい方の情報記録媒体に対して回折限界性能を備えた適

切なスポット径の集光が行い得るようにできることともに、それによつて、逆に、必要な開口数の大きい方の情報記録媒体に対して、通常は使用されずまたデフォーカスにより集光してフォーカス信号の誤検出を生じる處のあった領域を結像に寄与し得るようにでき、しかも回折構造を備えた領域を挟んだ領域に回折構造を備えない領域を設けることで、異なる波長に対する光量損失を発生する回折構造よりも光量損失を少なくてできるため、情報の記録又は再生に寄与する光源からの光量の利用効率が増加でき、更にフォーカス信号の誤検出を防止し得て、光ピックアップ装置の性能向上を図ることができると。

【0011】また、上述のように、回折構造を備えた領域を挟んで回折構造を備えない領域を設けたことにより、全面にわたつて回折構造を備えた場合よりも光量の利用効率が向上すると共に、回折構造が少ないでレンズを成形するための金型の加工工数が短縮でき、金型の製作コストを低減できる。

【0012】また、前記レンズ面において光軸を含む領域に前記回折構造を備えない領域が屈折面として形成されることにより、光量の利用効率がより向上する。

【0013】また、本発明による光ピックアップ装置用対物レンズは、前記光ピックアップ装置が、波長 $\lambda_1$ の第1の光源と、波長 $\lambda_2$  ( $\lambda_1 < \lambda_2$ ) の第2の光源とを有し、第1の光源は透明基板の厚さが $t_1$ の第1の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために第1の光束を射出し、第2の光源は透明基板の厚さが $t_2$ の第2の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために第2の光束を射出し、前記第1の光情報記録媒体を前記第1の光源で記録及び/または再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要開口数をNA1とし、前記第2の光情報記録媒体を前記第2の光源で記録及び/または再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要開口数をNA2 (NA2 < NA1)としたとき、前記対物レンズは少なくとも1つの面に、光軸に対して回転対称な回折構造を備えた領域を有し、前記第1の光情報記録媒体を前記第1の光源で記録及び/または再生するときに前記回折構造を備えた領域からのN次回折光 (Nは0でない整数) を利用し、前記第2の光情報記録媒体を前記第2の光源で記録及び/または再生するときに前記回折構造を備えた領域からのM次回折光 (M=N) を利用し、前記第1の光源からの光束の、前記回折構造を備えた領域の最も光軸から離れた円周からのN次回折光は、光情報記録媒体側の開口数がNAH1の光束に変換され、前記第1の光源からの光束の、前記回折構造を備えた領域の最も光軸側の円周からのN次回折光は、光情報記録媒体側の開口数がNAL1の光束に変換される場合に、

NAH1 < NA1

(1/8) NA2 < NAL1 < NA2  
を満たすことを特徴とする。

(6)

特開2002-50067

8

【0014】また、特にDVD/CD互換可能な光ピックアップ装置において、DVDに対しては $6.55 \pm 3.0$ nmの何れかの波長の光源を使用し、CDに対しては $7.85 \pm 3.0$ nmの波長の何れかの光源を使用する系では、 $0.45 \leq NAH_1 \leq 0.58$ 、かつ、 $0.3 \leq NAL_1 \leq 0.45$ であることが好ましい。より好ましくは、回折構造を備えた領域の位置は、対物レンズの像側開口数 $0.9 \sim 0.5$ であり、更に好ましくは、 $0.85 \sim 0.47$ である。

【0015】更に、 $0.05 \leq (NAH_1 - NAL_1) \leq 0.20$ であることが好ましく、 $0.07 \leq (NAH_1 - NAL_1) \leq 0.18$ であることが更に好ましい。

【0016】具体的な設計としては、例えば、DVD/CD互換可能な光ピックアップ装置においては、回折構造を備える領域を除いたDVDに対して必要な開口数まで（即ち、中心領域と周辺領域）は、DVDに対して球面収差の良く補正された非球面形状とし、DVDとは透明基板の厚さが異なるCDに対して、その透明基板の厚さが異なることによって劣化する球面収差を補正して回折限界性能を備えた適切なスポット径の集光が行い得るように、CDに対して必要な開口数近傍の領域（即ち、中間領域）をDVDに対して球面収差の良く補正された非球面形状とは異なる非球面形状の母非球面として、この母非球面のみではDVDに対する球面収差が劣化するところを、この領域に回折構造を設け、DVDに対してその領域による1次回折光が結像に寄与して球面収差が良く補正され、CDに対してその領域による1次回折光が結像に寄与するよう回折構造を設計することによって作成し得る。勿論、このような設計に限らず、種々の応用により本発明の対物レンズを設計することができる。なお、DVD/CD互換可能な光ピックアップ装置とは、少なくとも1種類のDVDに対して、情報の記録または再生の少なくとも一方が可能であって、かつ、少なくとも1種類のCDに対して、情報の記録または再生の少なくとも一方が可能である光ピックアップ装置である。各種のCDとしては、例えば、CD-R、CD-RW、CD-Video、CD-ROM等、DVDとしては、例えば、DVD-ROM、DVDRAM、DVD-R、DVD-RW等が挙げられる。

【0017】また、 $N = 1$ であり、第1及び第2の情報記録媒体のいずれについても1次回折光を使用することが好ましい。

【0018】また、前記回折構造を備えた領域と最も光軸側の回折構造を備えない領域との境界において、前記第1の光源と前記第1の光情報記録媒体を用いて、前記波長 $\lambda_1$ の光が前記厚さ $t_1$ の透明基板を透過した波面の位相ずれが $\lambda_1 / 10$ 以下であることが好ましく、 $\lambda_1 / 20$ 以下であることが更に好ましい。

【0019】また、前記回折構造を備えた領域の最も光軸側の円周で段差部を有し、この段差部の深さが、その段差部により屈折面との境界で生じる光路差が $\lambda_1$ 及び

$\lambda_2$ のほぼ整数倍となるように設定されていることが好ましく、これにより、 $\lambda_1$ 及び $\lambda_2$ のそれぞれの波長で段差部による位相ずれをほぼ0にできる。

【0020】具体的には、前記回折構造を備えた領域の最も光軸側の円周で段差部を有し、この段差部の深さが $4\mu m$ 以上 $10\mu m$ 以下であるよう回折構造が光軸側の屈折面に対して陥没した形状または突き出た形状にできる。

【0021】一方、前記回折構造を備えた領域の最も光軸から遠い側の円周でも段差部を有し、この段差部では光軸から遠い側の屈折面が回折構造に対して陥没した形状または突き出た形状にできる。この構造により、温度変化時の波面収差の劣化を小さくできる。即ち、前記回折構造を備えた領域と光軸から最も離れた側の回折構造を備えない領域との境界において光軸方向に段差部が設けられ、この段差部が $1\mu m$ 以上 $10\mu m$ 以下の光軸方向の段差を有するようできる。段差部が $1\mu m$ 以上であると、第2の光情報記録媒体（例えば、CD）側のストレール比を高めることができ、 $10\mu m$ 以下であると、波面収差に関する温度特性が劣化しない。なお、光軸方向に設けられた段差部は、勿論、光軸方向に対して傾斜を持って設けられてもよく、この場合でも光軸方向の段差が $1\mu m$ 以上 $10\mu m$ 以下であればよい。特に、段差部は光軸方向に平行な段差であることが好ましい。

【0022】また、本発明による光ピックアップ装置は、透明基板の厚さが $t_1$ の第1の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために波長 $\lambda_1$ の第1の光束を射出する第1の光源と、透明基板の厚さが $t_2$ の第2の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために波長 $\lambda_2$ （ $\lambda_1 < \lambda_2$ ）の第2の光束を射出する第2の光源と、前記第1及び第2の情報記録媒体からの光を検出する光検出器と、光軸側から外側に向かう方向に、回折構造を備えた領域を挟んで回折構造を備えない領域を設けたレンズ面を有し、前記回折構造は、最大の回折光量を発生する回折光の次数が互いに異なる少なくとも2つの波長（ $\lambda_1, \lambda_2$ ）の光束に対して同一次数（但し、0次を除く）となる形状である対物レンズとを具備することを特徴とする。

【0023】また、本発明による別の光ピックアップ装置は、透明基板の厚さが $t_1$ の第1の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために波長 $\lambda_1$ の第1の光束を射出する第1の光源と、透明基板の厚さが $t_2$ の第2の光情報記録媒体に対する情報の再生または記録のために波長 $\lambda_2$ （ $\lambda_1 < \lambda_2$ ）の第2の光束を射出する第2の光源と、前記第1及び第2の情報記録媒体からの光を検出する光検出器と、少なくとも1つの面に、光軸に対して回転対称な回折構造を備えた領域を有する対物レンズと、を具備し、前記第1の光情報記録媒体を前記第1の光源で記録及び/または再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要開口数を $NA_1$

(6)

特開2002-50067

9

とし、前記第2の光情報記録媒体を前記第2の光源で記録及び／または再生するために必要な前記対物レンズの光情報記録媒体側の必要開口数を  $NA_2$  ( $NA_2 < NA_1$ ) とし、前記第1の光情報記録媒体を前記第1の光源で記録及び／または再生するときに前記回折構造を備えた領域からのN次回折光 (Nは0でない整数) を利用し、前記第2の光情報記録媒体を前記第2の光源で記録及び／または再生するときに前記回折構造を備えた領域からのM次回折光 ( $M = N$ ) を利用し、前記第1の光源からの光束の、前記回折構造を備えた領域の最も光軸から離れた円周からのN次回折光は、光情報記録媒体側の閉口数が  $NAH_1$  の光束に変換され、前記第1の光源からの光束の、前記前記回折構造を備えた領域の最も光軸側の円周からのN次回折光は、光情報記録媒体側の閉口数が  $NAL_1$  の光束に変換される場合に、  
 $NAH_1 < NA_1$

(1/3)  $NA_2 < NAL_1 < NA_1$   
 を満たすことを特徴とする。

【0024】上述の光ビックアップ装置の対物レンズは、更に上述したような各特徴を備える対物レンズとすることにより、同様の効果を得ることができる。なお、本発明では、第1及び第2の光情報記録媒体として、例えば、CD、CD-R、CD-RW、CD-Video、CD-ROM等の各種CD、DVD、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW等の各種DVD、或いはMD等のディスク状の情報記録媒体が挙げられるが、更に記録密度を高めた新規の高密度情報記録媒体をも含む。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明による実施の形態について図面を用いて説明する。図1は本発明の実施の形態を示す光ビックアップ装置用対物レンズの模式的な上半分の断面図である。図1のように、対物レンズ10は、第1面10aに、光軸pに近い屈折面11と、屈折面11の光軸pから離れた外周領域に回転対称に設けられた回折輪帯13と、回折輪帯13の更に外周に設けられた屈折面12とを備えている。

【0026】回折輪帯13は、開口数NAL1からNAH1の範囲に設けられ、透明基板の厚さのことなる2種の光情報記録媒体に対して、光源の波長差を利用して、球面収差を補正するものである。

【0027】例として、波長655nmでの必要開口数が0.6のDVDと、波長785nmでの必要開口数が0.5のCDとに対応する場合には、対物レンズ10の第1面10aのNA0.37から0.50の範囲に回折輪帯13を設ける。

【0028】このNA0.37以下の屈折面11では回折効率による損失がなく、光量を100%利用できる。NAが0.37以下のように小さい範囲では、球面収差を完全に補正しなくとも結像性能に必要なスポット径や波面収差への影響は小さく、また、光量が大きいことに

より記録／再生の精度が高くなり、フォーカス信号の誤検出を防止できる。

【0029】また、金型成形により対物レンズを大量生産する場合、生産量が多いと金型自体も多数必要となりその加工工数が増え、特に回折レンズではその回折輪帯に対応した金型加工に時間がかかるのであるが、中間回折輪帯の構造は、全面回折構造よりも輪帶数が少なく加工工数が短縮できるので、金型コストを低減でき、製造コストを削減できる。

10 【0030】また、回折輪帯13と光軸p側の屈折面11との境界において、波長λ1の光源とDVD(透明基板厚さt1)を用いて、波長λ1の光が厚さt1の透明基板を透過した波面の位相ずれがλ1/10以下であることが好ましく、λ1/20以下であることが更に好ましい。具体的には、後述の実施例のようなレンズデータをもとに対物レンズに回折輪帯を形成する際に、DVDにおいて回折輪帯13と屈折面11との位相差をほぼ0となるように回折輪帯13の光軸p方向の位置を微妙に調整して定めることによって、実現できる。即ち、図9のよう、プレーベル化波長と使用波長(λ1)との違いによって回折輪帯13では波面収差が生じるが、回折輪帯13の平均波面が屈折面12の波面と位相ずれを生じないように回折輪帯13の光軸p方向の位置を定めればよい。図9のよう、屈折部(屈折面)の波面収差に対して回折輪帯の平均波面収差がλ1/10以下になるように調整する。

【0031】次に、図2により屈折面11と回折輪帯13との境界の段差部13aについて説明する。段差部13aの寸法(深さ)は、その段差部13aにより屈折面11との境界で生じる光路差がλ1及びλ2のほぼ整数倍となるように設定する。即ち、いま、波長λ1が655nmである光束が対物レンズ10の第1面10aから入射したとき、図2のように、λ1の光路差を生じるように段差部13aの深さを定めれば、波長λ2が785nmのとき、λ1:λ2がほぼ5:8なので、波長λ2に対してもλ1:λ2ともに位相差を生じない。また、段差部13aの寸法(深さ)等を適宜設定することにより、温度変化時に波面収差の劣化を小さくすることができる。即ち、段差部13aの深さは、4μm~10μmが好ましい。

【0032】次に、図6により本実施の形態の別の光ビックアップ装置用対物レンズを説明する。図6は本発明の第2の実施の形態を示す光ビックアップ装置用対物レンズの模式的な上半分の断面図である。

【0033】図6のよう、対物レンズ20は、第1面20aに、光軸pに近い屈折面21と、屈折面21の光軸pから離れた外周領域に回転対称に設けられた回折輪帯23と、回折輪帯23の更に外周に設けられた屈折面22とを備えており、図1の対物レンズと同様に使用され得る。対物レンズ20には段差部23aが光軸pから

(7)

特開2002-50067

11

離れた側の回折輪帯23と屈折面22との間の境界に回折輪帯23の母非球面に対し光軸p方向に設けられている。

【0034】このような段差部23aを光軸方向に適切な段差で設けることにより、CD側のストレール比を高めることができる。段差部23aの段差量は、DVDの波長λ1で段差により生じる光路差が波長の整数倍となるように、ほぼ次式による値とされる。

【0035】 $m \cdot \lambda_1 / (\cos \theta - n \cdot \cos \theta')$   
(mは整数、θは入射光線の傾角、θ'は射出光線の傾角、nは屈折率)

【0036】CD側では回折輪帯23の外側の屈折面22を通過する光束がフレアとなるように球面収差を生じさせているが、このときこのフレア部分がCD用の像像スポットのストレール比に対して影響を与えることが判明した。即ち、上記式の整数mの値が異なる整数値を取るように段差量を変えた場合、DVDの波長λ1に対しても回折輪帯23と屈折面22との間の境界で波長λ1の整数倍だけ位相が変わり、ストレール比は変動しない。一方、CDの波長λ2に対しては境界における位相の変化にλ2の整数倍からの端数が生じ、このとき屈折部22からのストレール比の寄与が変動する。整数mの値を適切に取れば、ストレール比を高くすることができる。段差部23aの段差量(深さ)b(回折輪帯23の破線で示す母非球面と屈折面22との境界の光軸p方向の距離)は1μm以上10μm以下が好ましい。

【0037】なお、図1及び図6では、回折輪帯13、23が屈折面11、22に対して陥没するように位置しているが、突き出るよう位置してもよく、段差部13a、23aの好ましい寸法(深さ)は、絶対値として考えて陥没形状にも突き出し形状にも適用できる。

【0038】次に、図8により、上述のような対物レンズを備えた本実施の形態にかかる光ピックアップ装置を具体的に説明する。

【0039】図8に示す光ピックアップ装置は、第1の光ディスクの再生用の第1の光源である第1の半導体レーザ111と、第2の光ディスク再生用の第2の光源である第2の半導体レーザ112とを有している。

【0040】まず第1の光ディスクを再生する場合、第1の半導体レーザ111からビームを出射し、出射された光束は、両半導体レーザ111、112からの出射光の合成手段であるビームスプリッタ190を透過し、偏光ビームスプリッタ120、コリメータ13、1/4波長板14を透過して円偏光の平行光束となる。この光束は絞り17によって絞られ、対物レンズ10により第1の光ディスク200の情報記録面220を介して情報記録面220に集光される。

【0041】そして情報記録面220で情報ビットにより変調されて反射した光束は、再び対物レンズ10、絞り17、1/4波長板14、コリメータ13を透過し

12

て、偏光ビームスプリッタ120に入射し、ここで反射してシリンドリカルレンズ18により非点収束が与えられ、光検出器300上へ入射し、その出力信号を用いて、第1の光ディスク200に記録された情報の読み取り信号が得られる。

【0042】また、光検出器300上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合焦検出やトラック検出を行う。この検出に基づいて2次元アクチュエーター150が第1の半導体レーザ111からの光束を第1の光ディスク200の記録面220上に結像するように対物レンズ10を移動させると共に、半導体レーザ111からの光束を所定のトラックに結像するように対物レンズ10を移動させる。

【0043】第2の光ディスクを再生する場合、第2の半導体レーザ112からビームを出射し、出射された光束は、光合成手段であるビームスプリッタ190で反射され、上記第1半導体111からの光束と同様、偏光ビームスプリッタ120、コリメータ13、1/4波長板14、絞り17、対物レンズ10を介して第2の光ディスク200の透明基板210を介して情報記録面220に集光される。

【0044】そして、情報記録面220で情報ビットにより変調されて反射した光束は、再び対物レンズ10、絞り17、1/4波長板14、コリメータ13、偏光ビームスプリッタ120、シリンドリカルレンズ180を介して、光検出器300上へ入射し、その出力信号を用いて、第2の光ディスク200に記録された情報の読み取り信号が得られる。

【0045】また、第1の光ディスクの場合と同様、光検出器300上でのスポットの形状変化、位置変化による光量変化を検出して、合焦検出やトラック検出を行い、2次元アクチュエーター150により、合焦、トラッキングのために対物レンズ10を移動させる。

【0046】なお、半導体レーザ111、半導体レーザ112をユニット化した2波長半導体レーザを使った光学系や、半導体レーザ111、半導体レーザ112、光検出器をユニット化した光源-検出器モジュールを使用した光ピックアップ装置にも本対物レンズは適する。その他当業者に知られた複数の光源を持ったピックアップ光学系に適用することも可能である。

【0047】

【実施例】次に、図1に相当するDVDとCDとの互換可能な対物レンズの実施例1を説明する。

【0048】図1の対物レンズ10の第1面10aは、開口数NAL1以下に相当する中央の領域(11)と、開口数NAH1以上に相当する周辺の領域(12)とが屈折非球面であり、開口数NAL1以上、開口数NAH1以下に相当する中間の領域が屈折面13である。第1面の反対面の第2面は屈折非球面である。

【0049】回折面は、回折レリーフをはずしたマクロ

(8)

特開 2002-50067

13

的な形状を示す母非球面と、光路差函数とで表す。光路  
差函数は基準波長の回折光に対し回折面によって付加さ  
れる光路差をあらわすものとし、光路差函数の値が  $\Phi(h)$

$$\Phi(h) = b_0 + b_2 * h^2 + b_4 * h^4 + b_6 * h^6 + \dots \quad (\text{mm})$$

但し、 $h$ ：光軸からの距離、 $b_0, b_2, b_4, b_6, \dots$ ：光路差函数の係数である。

【0051】また、非球面は次式です。

$$x = (h^2/r)(1 + \sqrt{1 - (1 + k)h^2/r^2}) + A_0 + A_2 h^2 + A_4 h^4 + A_6 h^6 + \dots$$

但し、 $A_0, A_2, A_4, A_6, \dots$ ：非球面係数、 $k$ ：円錐係数、 $r$ ：近軸曲率半径であり、 $r, d, n$ 、

はレンズの曲率半径、面間隔、屈折率を表す。

【0052】光源波長  $\lambda_1 = 655 \text{ nm}$  のとき、焦点距

14

( $n$ は回折次数) 変わることに回折裕帯を設けている。

【0050】光路差函数  $\Phi(h)$  は次式です。

離  $f = 3.96$ 、像側開口数 = 0.60 (必要開口数  $N_A 1 = 0.60$ ) である。

【0058】光源波長  $\lambda_2 = 785 \text{ nm}$  のとき、焦点距  
離  $f = 8.88$ 、像側開口数 = 0.60 (必要開口数  $N_A 2 = 0.50$ ) である。

【0054】実施例1のレンズデータは次の表1の通り  
である。

【0055】

【表1】

(8)

特開2002-50067

16

16

N	R	d1	d2	n1	n2
第1面					
1 (高輝度1, 凹透鏡)	(下図)	2.20	2.20	1.8408	1.5872
2 (高輝度2)	-0.3387	1.75	1.35		
3 (ガラスガラ ス)	0	0.80	1.20	1.5775	1.578
4	0				

数字1はλ=685nmのとき、数字2はλ=785nmのときを表す。  
NAH1=0.50  
NAL1=0.37

## 光路接続数の係数 (高輝度1 785nm)

$$\begin{aligned} b_0 &= 0 \\ b_2 &= 0.88118 \times 10^{-1} \\ b_4 &= 0.28287 \times 10^{-1} \\ b_6 &= -0.87705 \times 10^{-1} \\ b_8 &= 0.18679 \times 10^{-1} \\ b_{10} &= -0.22984 \times 10^{-1} \end{aligned}$$

## 非球面係数

## 第1面

k=2.25 (NAL1に相当する光路からの距離)  
および、1.08 (NAH1に相当する光路からの距離)のとき

$$k = -2.6401$$

$$R = 2.1081$$

$$A_0 = 0$$

$$A_2 = 0$$

$$A_4 = 0.27923 \times 10^{-1}$$

$$A_6 = -0.26454 \times 10^{-1}$$

$$A_8 = 0.67688 \times 10^{-1}$$

$$A_{10} = 0.15219 \times 10^{-1}$$

$$A_{12} = -0.34686 \times 10^{-1}$$

$$A_{14} = 0.28509 \times 10^{-1}$$

$$1.25 \leq k \leq 1.68 のとき$$

$$k = -1.3094$$

$$R = 0.0858$$

$$A_0 = 0.39840 \times 10^{-1}$$

$$A_2 = 0$$

$$A_4 = 0.16975 \times 10^{-1}$$

$$A_6 = -0.72826 \times 10^{-1}$$

$$A_8 = 0.82982 \times 10^{-1}$$

$$A_{10} = -0.292014 \times 10^{-1}$$

$$A_{12} = 0.18420 \times 10^{-1}$$

$$A_{14} = -0.18080 \times 10^{-1}$$

$$A_{16} = 0.20819 \times 10^{-1}$$

$$A_{18} = -0.21093 \times 10^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{第2面} \\ k &= -0.2551 \\ A_0 &= 0 \\ A_2 &= 0 \\ A_4 &= 0.13888 \times 10^{-1} \\ A_6 &= -0.54212 \times 10^{-1} \\ A_8 &= 0.20117 \times 10^{-1} \\ A_{10} &= -0.57610 \times 10^{-1} \\ A_{12} &= 0.68118 \times 10^{-1} \\ A_{14} &= -0.50211 \times 10^{-1} \end{aligned}$$

[0056] また、この対物レンズの断面図を図4に示し、その球面収差図をDVDの場合を図5(a)に、CD-Dの場合を図5(b)に示す。

[0057] また、NAL1における段差部13μmの深さが6.45μmであり、金型の回折輪郭に対応する金

型面を刃先半径4μmのバイトで加工し、1次回折光を用いたときの第1面における回折効率を次の表2に示す。

[0058]

[表2]

	DVD	CD
DSNASD 37 (650nm)	19.9%	16.0%
DSNASD 50 (650nm)	8.8%	8.8%
DSNASD 50 (650nm)	19.9%	16.0%
平均 (DVDとCDの平均)	9.5%	9.5%

[0059] 比較例として、第1面を同様の仕様で全面を回折面とした場合の回折効率は、DVD 8.8%、CD



(11)

特開2002-50067

19

【0066】また、実施例3の対物レンズは、光源波長 $\lambda_1 = 660\text{nm}$ のとき、焦点距離 $f = 3.36$ 、像側開口数=0.60（必要開口数NA1=0.60）である。

【0067】光源波長 $\lambda_2 = 794\text{nm}$ のとき、焦点距離 $f = 3.38$ 、像側開口数=0.60（必要開口数NA2=0.45）である。

【0068】実施例3のレンズデータは次の表4の通りである。

【0069】

10

【表4】

20

部品	S	φ	屈	屈	屈
鏡面1	-	-	-	-	-
鏡面2	-	-	-	-	-
鏡面3	-	-	-	-	-
鏡面4	-	-	-	-	-
鏡面5	-	-	-	-	-
鏡面6	-	-	-	-	-
鏡面7	-	-	-	-	-
鏡面8	-	-	-	-	-
鏡面9	-	-	-	-	-
鏡面10	-	-	-	-	-
鏡面11	-	-	-	-	-
鏡面12	-	-	-	-	-
鏡面13	-	-	-	-	-
鏡面14	-	-	-	-	-
鏡面15	-	-	-	-	-
鏡面16	-	-	-	-	-
鏡面17	-	-	-	-	-
鏡面18	-	-	-	-	-
鏡面19	-	-	-	-	-
鏡面20	-	-	-	-	-
鏡面21	-	-	-	-	-
鏡面22	-	-	-	-	-
鏡面23	-	-	-	-	-
鏡面24	-	-	-	-	-
鏡面25	-	-	-	-	-
鏡面26	-	-	-	-	-
鏡面27	-	-	-	-	-
鏡面28	-	-	-	-	-
鏡面29	-	-	-	-	-
鏡面30	-	-	-	-	-
鏡面31	-	-	-	-	-
鏡面32	-	-	-	-	-
鏡面33	-	-	-	-	-
鏡面34	-	-	-	-	-
鏡面35	-	-	-	-	-
鏡面36	-	-	-	-	-
鏡面37	-	-	-	-	-
鏡面38	-	-	-	-	-
鏡面39	-	-	-	-	-
鏡面40	-	-	-	-	-
鏡面41	-	-	-	-	-
鏡面42	-	-	-	-	-
鏡面43	-	-	-	-	-
鏡面44	-	-	-	-	-
鏡面45	-	-	-	-	-
鏡面46	-	-	-	-	-
鏡面47	-	-	-	-	-
鏡面48	-	-	-	-	-
鏡面49	-	-	-	-	-
鏡面50	-	-	-	-	-
鏡面51	-	-	-	-	-
鏡面52	-	-	-	-	-
鏡面53	-	-	-	-	-
鏡面54	-	-	-	-	-
鏡面55	-	-	-	-	-
鏡面56	-	-	-	-	-
鏡面57	-	-	-	-	-
鏡面58	-	-	-	-	-
鏡面59	-	-	-	-	-
鏡面60	-	-	-	-	-
鏡面61	-	-	-	-	-
鏡面62	-	-	-	-	-
鏡面63	-	-	-	-	-
鏡面64	-	-	-	-	-
鏡面65	-	-	-	-	-
鏡面66	-	-	-	-	-
鏡面67	-	-	-	-	-
鏡面68	-	-	-	-	-
鏡面69	-	-	-	-	-
鏡面70	-	-	-	-	-
鏡面71	-	-	-	-	-
鏡面72	-	-	-	-	-
鏡面73	-	-	-	-	-
鏡面74	-	-	-	-	-
鏡面75	-	-	-	-	-
鏡面76	-	-	-	-	-
鏡面77	-	-	-	-	-
鏡面78	-	-	-	-	-
鏡面79	-	-	-	-	-
鏡面80	-	-	-	-	-
鏡面81	-	-	-	-	-
鏡面82	-	-	-	-	-
鏡面83	-	-	-	-	-
鏡面84	-	-	-	-	-
鏡面85	-	-	-	-	-
鏡面86	-	-	-	-	-
鏡面87	-	-	-	-	-
鏡面88	-	-	-	-	-
鏡面89	-	-	-	-	-
鏡面90	-	-	-	-	-
鏡面91	-	-	-	-	-
鏡面92	-	-	-	-	-
鏡面93	-	-	-	-	-
鏡面94	-	-	-	-	-
鏡面95	-	-	-	-	-
鏡面96	-	-	-	-	-
鏡面97	-	-	-	-	-
鏡面98	-	-	-	-	-
鏡面99	-	-	-	-	-
鏡面100	-	-	-	-	-
鏡面101	-	-	-	-	-
鏡面102	-	-	-	-	-
鏡面103	-	-	-	-	-
鏡面104	-	-	-	-	-
鏡面105	-	-	-	-	-
鏡面106	-	-	-	-	-
鏡面107	-	-	-	-	-
鏡面108	-	-	-	-	-
鏡面109	-	-	-	-	-
鏡面110	-	-	-	-	-
鏡面111	-	-	-	-	-
鏡面112	-	-	-	-	-
鏡面113	-	-	-	-	-
鏡面114	-	-	-	-	-
鏡面115	-	-	-	-	-
鏡面116	-	-	-	-	-
鏡面117	-	-	-	-	-
鏡面118	-	-	-	-	-
鏡面119	-	-	-	-	-
鏡面120	-	-	-	-	-
鏡面121	-	-	-	-	-
鏡面122	-	-	-	-	-
鏡面123	-	-	-	-	-
鏡面124	-	-	-	-	-
鏡面125	-	-	-	-	-
鏡面126	-	-	-	-	-
鏡面127	-	-	-	-	-
鏡面128	-	-	-	-	-
鏡面129	-	-	-	-	-
鏡面130	-	-	-	-	-
鏡面131	-	-	-	-	-
鏡面132	-	-	-	-	-
鏡面133	-	-	-	-	-
鏡面134	-	-	-	-	-
鏡面135	-	-	-	-	-
鏡面136	-	-	-	-	-
鏡面137	-	-	-	-	-
鏡面138	-	-	-	-	-
鏡面139	-	-	-	-	-
鏡面140	-	-	-	-	-
鏡面141	-	-	-	-	-
鏡面142	-	-	-	-	-
鏡面143	-	-	-	-	-
鏡面144	-	-	-	-	-
鏡面145	-	-	-	-	-
鏡面146	-	-	-	-	-
鏡面147	-	-	-	-	-
鏡面148	-	-	-	-	-
鏡面149	-	-	-	-	-
鏡面150	-	-	-	-	-
鏡面151	-	-	-	-	-
鏡面152	-	-	-	-	-
鏡面153	-	-	-	-	-
鏡面154	-	-	-	-	-
鏡面155	-	-	-	-	-
鏡面156	-	-	-	-	-
鏡面157	-	-	-	-	-
鏡面158	-	-	-	-	-
鏡面159	-	-	-	-	-
鏡面160	-	-	-	-	-
鏡面161	-	-	-	-	-
鏡面162	-	-	-	-	-
鏡面163	-	-	-	-	-
鏡面164	-	-	-	-	-
鏡面165	-	-	-	-	-
鏡面166	-	-	-	-	-
鏡面167	-	-	-	-	-
鏡面168	-	-	-	-	-
鏡面169	-	-	-	-	-
鏡面170	-	-	-	-	-
鏡面171	-	-	-	-	-
鏡面172	-	-	-	-	-
鏡面173	-	-	-	-	-
鏡面174	-	-	-	-	-
鏡面175	-	-	-	-	-
鏡面176	-	-	-	-	-
鏡面177	-	-	-	-	-
鏡面178	-	-	-	-	-
鏡面179	-	-	-	-	-
鏡面180	-	-	-	-	-
鏡面181	-	-	-	-	-
鏡面182	-	-	-	-	-
鏡面183	-	-	-	-	-
鏡面184	-	-	-	-	-
鏡面185	-	-	-	-	-
鏡面186	-	-	-	-	-
鏡面187	-	-	-	-	-
鏡面188	-	-	-	-	-
鏡面189	-	-	-	-	-
鏡面190	-	-	-	-	-
鏡面191	-	-	-	-	-
鏡面192	-	-	-	-	-
鏡面193	-	-	-	-	-
鏡面194	-	-	-	-	-
鏡面195	-	-	-	-	-
鏡面196	-	-	-	-	-
鏡面197	-	-	-	-	-
鏡面198	-	-	-	-	-
鏡面199	-	-	-	-	-
鏡面200	-	-	-	-	-
鏡面201	-	-	-	-	-
鏡面202	-	-	-	-	-
鏡面203	-	-	-	-	-
鏡面204	-	-	-	-	-
鏡面205	-	-	-	-	-
鏡面206	-	-	-	-	-
鏡面207	-	-	-	-	-
鏡面208	-	-	-	-	-
鏡面209	-	-	-	-	-
鏡面210	-	-	-	-	-
鏡面211	-	-	-	-	-
鏡面212	-	-	-	-	-
鏡面213	-	-	-	-	-
鏡面214	-	-	-	-	-
鏡面215	-	-	-	-	-
鏡面216	-	-	-	-	-
鏡面217	-	-	-	-	-
鏡面218	-	-	-	-	-
鏡面219	-	-	-	-	-
鏡面220	-	-	-	-	-
鏡面221	-	-	-	-	-
鏡面222	-	-	-	-	-
鏡面223	-	-	-	-	-
鏡面224	-	-	-	-	-
鏡面225	-	-	-	-	-
鏡面226	-	-	-	-	-
鏡面227	-	-	-	-	-
鏡面228	-	-	-	-	-
鏡面229	-	-	-	-	-
鏡面230	-	-	-	-	-
鏡面231	-	-	-	-	-
鏡面232	-	-	-	-	-
鏡面233	-	-	-	-	-
鏡面234	-	-	-	-	-
鏡面235	-	-	-	-	-
鏡面236	-	-	-	-	-
鏡面237	-	-	-	-	-
鏡面238	-	-	-	-	-
鏡面239	-	-	-	-	-
鏡面240	-	-	-	-	-
鏡面241	-	-	-	-	-
鏡面242	-	-	-	-	-
鏡面243	-	-	-	-	-
鏡面244	-	-	-	-	-
鏡面245	-	-	-	-	-
鏡面246	-	-	-	-	-
鏡面247	-	-	-	-	-
鏡面248	-	-	-	-	-
鏡面249	-	-	-	-	-
鏡面250	-	-	-	-	-
鏡面251	-	-	-	-	-
鏡面252	-	-	-	-	-
鏡面253	-	-	-	-	-
鏡面254	-	-	-	-	-
鏡面255	-	-	-	-	-
鏡面256	-	-	-	-	-
鏡面257	-	-	-	-	-
鏡面258	-	-	-	-	-
鏡面259	-	-	-	-	-
鏡面260	-	-	-	-	-
鏡面261	-	-	-	-	-
鏡面262	-	-	-	-	-
鏡面263	-	-	-	-	-
鏡面264	-	-	-	-	-
鏡面265	-	-	-	-	-
鏡面266	-	-	-	-	-
鏡面267	-	-	-	-	-
鏡面268	-	-	-	-	-
鏡面269	-	-	-	-	-
鏡面270	-	-	-	-	-
鏡面271	-	-	-	-	-
鏡面					

(12)

特開2002-50067

21

~<sup>1</sup>) のように表している。

【0071】以上実施例においては、対物レンズの1つの面を3つの分割面(領域)に構成し、中間領域に回折構造を備えた分割面としたが、分割面数はこれに限定されることなく、更に8以上の分割面を設けた構成としてもよく、例えば、回折構造を備えた領域内が更に複数の分割面に構成されてもよく、また中心領域等の回折構造を備えていない屈折面の領域が更に分割面に構成されてもよい。

【0072】

【発明の効果】本発明の光ピックアップ装置用対物レンズ及びその対物レンズを備える光ピックアップ装置によれば、光源からの光量を十分に利用することができ、情報記録媒体からの光の誤検出も生ぜず、製造コストの上昇を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態の対物レンズの模式的な上半分の断面図である。

【図2】図1の要部を拡大した断面図である。

【図3】図1の対物レンズを備える本実施の形態の光ピックアップ装置の概略図である。

【図4】実施例1の対物レンズの断面図である。

【図5】実施例1の対物レンズに関するDVDの場合の球面収差図(a)、CDの場合の球面収差図(b)である。

22

【図6】本実施の形態の別の対物レンズの模式的な上半分の断面図である。

【図7】実施例2の対物レンズに関するDVDの場合の球面収差図(a)、CDの場合の球面収差図(b)である。

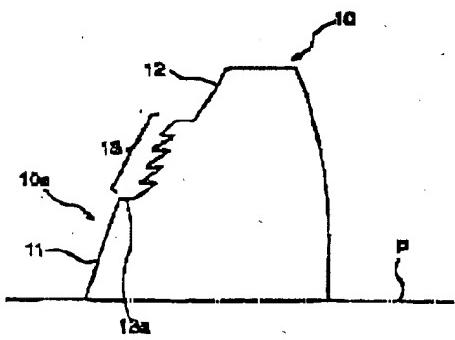
【図8】実施例3の対物レンズに関するDVDの場合の球面収差図(a)、CDの場合の球面収差図(b)である。

【図9】図1の対物レンズに関するDVDの場合の球面収差を模式的に示す図である。

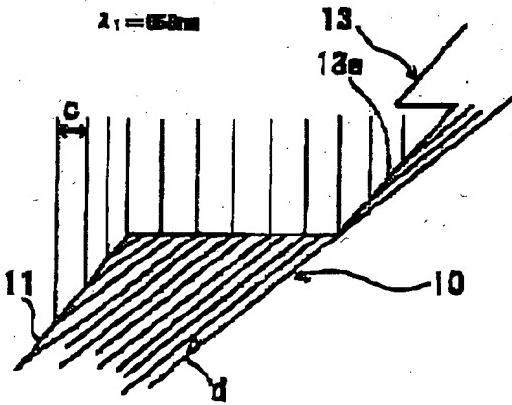
【符号の説明】

10	対物レンズ
10a	第1面
11、12	屈折面
13	回折輪帶
13a	段差部
20	対物レンズ
20a	第1面
21、22	屈折面
23	回折輪帶
23a	段差部
111	第1の半導体レーザ
112	第2の半導体レーザ
200	光ディスク(情報記録媒体)
300	光検出器

【図1】



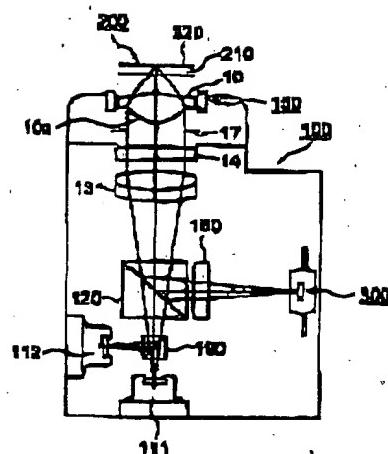
【図2】



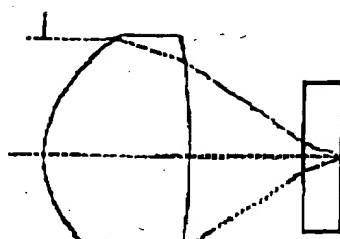
( 13 )

特藏 2002-50067

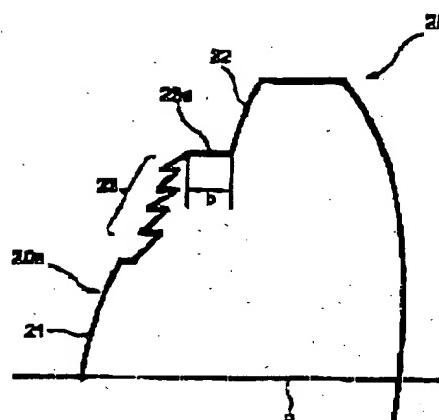
[图 9]



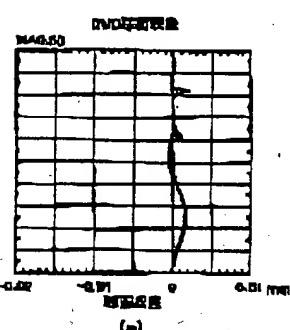
[■ 4]



【四】

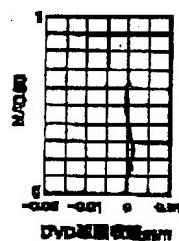


[图 6]

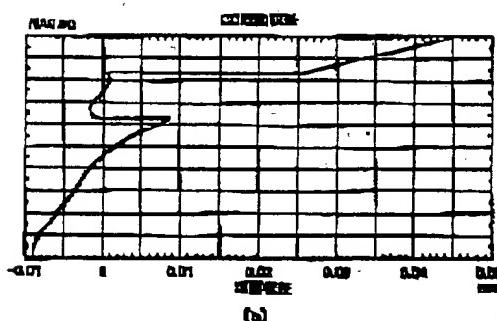


1

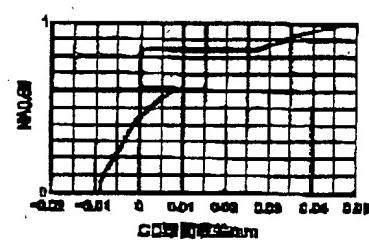
四三



1



1

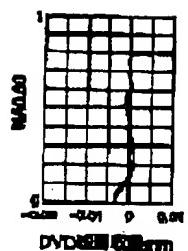


03

(14)

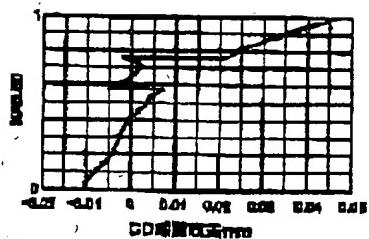
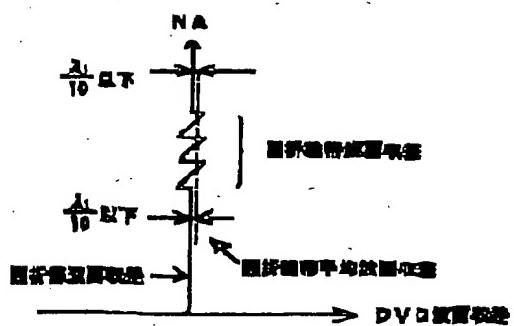
特開2002-50067

[図8]



(a)

[図9]



(b)

---

フロントページの続き

F ターム (参考)  
2H049 AA03 AA04 AA18 AA39 AA43  
AA44 AA57 AA64  
2H087 KA13 NA14 PA01 PA17 PB01  
QA02 QA07 QA14 QA34 RA05  
RA12 RA13 RA42 RA48 UA01  
6D119 AA41 BA01 FA05 FA08 JA44  
JA46 JB02